

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 3 日  
Date of Application:

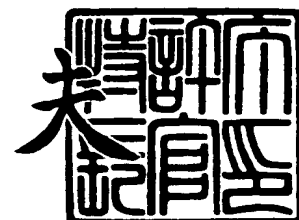
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 1 8 9 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 1 8 9 6 4 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    2 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-04-021

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 59/06

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 森 克己

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100080045

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014476

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転直線変換装置および燃料噴射ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動されて偏心回転するエキセンカムと、  
このエキセンカムの周囲に摺接して回転駆動されるカムリングと、  
回転軸芯と直交する方向へ摺接自在に支持されて、前記カムリングに押し当てられた状態で前記カムリングと摺接するプランジャと、を具備し、  
前記カムリングの半径方向の外面に形成されたカムリング平面に、前記プランジャの端部に形成されたプランジャ平面が摺接して、前記カムリングの回転が規制される回転直線変換装置において、  
前記カムリングには、回転方向に所定以上の負荷が加えられた時に破断する安全装置が設けられたことを特徴とする回転直線変換装置。

【請求項 2】

エンジンの回転出力によって回転駆動されて偏心回転するエキセンカムと、  
このエキセンカムの周囲に摺接して回転駆動されるカムリングと、  
回転軸芯と直交する方向へ摺接自在に支持されて、前記カムリングに押し当てられた状態で前記カムリングと摺接し、往復動することで燃料加圧室の拡張と縮小を繰り返すプランジャと、  
前記カムリングの周囲にカム室を形成するハウジングと、を具備し、  
前記カム室内に燃料が供給されるとともに、  
前記カムリングの半径方向の外面に形成されたカムリング平面に、前記プランジャの端部に形成されたプランジャ平面が摺接して、前記カムリングの回転が規制される燃料噴射ポンプにおいて、  
前記カムリングには、回転方向に所定以上の負荷が加えられた時に破断する安全装置が設けられたことを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の回転直線変換装置または燃料噴射ポンプにおいて、

前記安全装置は、前記カムリングと前記プランジャとの摺接面でない部分で、且つ前記カムリングと前記プランジャとの摺動抵抗が増大した際に引き延ばし応力が大きく加わる部分に設けられたことを特徴とする回転直線変換装置または燃料噴射ポンプ。

#### 【請求項 4】

請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の回転直線変換装置または燃料噴射ポンプにおいて、

前記安全装置は、前記カムリングの外周面あるいは内周面の少なくとも一方に形成された切欠溝であることを特徴とする回転直線変換装置または燃料噴射ポンプ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、回転を直線方向の往復動に変換する回転直線変換装置および燃料噴射ポンプに関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

回転を直線方向の往復動に変換する例を図 5 を参照して説明する。

図 5 の回転直線変換装置は、燃料噴射ポンプに用いられるものであり、カムシャフト J1 の回転軸芯に対して偏心回転するエキセンカム J2 と、このエキセンカム J2 の周囲に筒状の滑り軸受 J3（ブッシュ）を介して回転駆動されるカムリング J4 と、シリンダヘッド J5 によって回転軸芯と直交する方向へ摺接自在に支持されて、カムリング J4 に押し当てられた状態でカムリング J4 と摺接するプランジャ J6 とを具備するものである。そして、カムリング J4 の半径方向の外面に形成されたカムリング平面 J7 に、プランジャ J6 の端部に形成されたプランジャ平面 J8 が摺接して、カムリング J4 の回転が規制される（特許文献 1、特許文献 2 参照：この特許文献 1、特許文献 2 は周知技術ではない）。

##### 【0003】

#### 【特許文献 1】

特願 2001-355821

【特許文献 2】

特願 2002-347438

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一方、カムリング J4 は、ハウジングによって覆われるものであり、カムリング J4 とハウジングの間には、燃料が満たされるカム室が形成され、カム室の燃料によってカムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面を潤滑する。

カムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面に水が入った場合、カムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面が貧潤滑になり、カムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面に焼付など、大きなスラスト抵抗が発生する。

【0005】

ここで、エキセンカム J2 は、カムシャフト J1 を介してエンジンの出力によって回転駆動されるものであるため、エキセンカム J2 には強大な回転トルクが加わる。

このため、カムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面に焼付等が発生すると、プランジャ J6 に強大な回転トルクが伝わり、プランジャ J6 が破損してしまう。

【0006】

プランジャ J6 が破損すると、その破片がカムリング J4 とハウジングの隙間に押し込まれるため、ハウジング（通常、アルミニウムでできている）が破損する可能性がある。ハウジングの破損を防ぐには、カムリング J4 とハウジングの隙間を大きくしなければならず、小型化が要求される燃料噴射ポンプの体格が大幅に大きくなってしまう。

また、ハウジングが破損しない場合であっても、カムリング J4 とプランジャ J6 の摺接面に焼付が発生するなど大きなスラスト抵抗が生じた場合は、プランジャ J6 に強大な回転トルクが伝わり、プランジャ J6 、それを支持するシリンダヘッド J5 、カムリング J4 等に変形などの不具合が生じてしまい、修理費用が高くなってしまう。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明の目的】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、カムリングとプランジャの摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合の損傷を最小限に抑えることのできる回転直線変換装置および燃料噴射ポンプの提供にある。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

## 〔請求項 1 の手段〕

請求項 1 の手段を採用する回転直線変換装置は、回転方向に所定以上の負荷が加えられた時に破断する安全装置をカムリングに設けたものである。

このように設けることにより、カムリングとプランジャの摺接面に焼付が発生するなどして大きなスラスト抵抗が生じた場合、カムリングの安全装置が破断する。すると、カムリングが開いてカムリングの内径が大きくなるため、カムリングの内周でエキセンカムが空回りする。この結果、エキセンカムの回転トルクはカムリングに伝わらなくなり、プランジャに大きな負荷が加わることが防がれる。

即ち、カムリングとプランジャの摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、損傷箇所をカムリングのみに限定することができ、結果的に損傷を最小に抑えることができる。

## 【 0 0 0 9 】

## 〔請求項 2 の手段〕

請求項 2 の手段を採用する燃料噴射ポンプは、上記請求項 1 の手段を採用した回転直線変換装置を、エンジンによって回転駆動されるエキセンカムの回転でプランジャを往復駆動する手段に用いたものである。

## 【 0 0 1 0 】

即ち、カムリングとプランジャの摺接面に水等が入って摺接面が貧潤滑になり、カムリングとプランジャの摺接面に焼付等が発生して摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、エンジンから受ける強大な負荷がカムリングに加わり、カムリングの安全装置が破断する。

すると、カムリングが開いてカムリングの内径が大きくなるため、カムリングの内周でエキセンカムが空回りする。この結果、エキセンカムの回転トルクはカムリングに伝わらなくなり、プランジャに大きな負荷が加わることが防がれる。

即ち、カムリングとプランジャの摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、損傷箇所をカムリングのみに限定することができ、結果的に損傷を最小に抑えることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

具体的には、プランジャの破損が防がれるため、プランジャが破損して、その破片がカムリングとハウジングの隙間に押し込められて、ハウジングが破損して燃料が外部へ洩れ出ることがない。このため、カムリングとハウジングの隙間を大きくする必要がなく、燃料噴射ポンプの体格を大きくしなくて済む。

また、破断が生じるのはカムリングのみであり、プランジャ、それを支持するシリンダヘッド、カムリングに与えられる負荷が小さいため、修理費用を低く抑えることができる。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 〔請求項 3 の手段〕

請求項 3 の手段は、カムリングとプランジャとの摺接面でない部分で、且つカムリングとプランジャとの摺動抵抗が増大した際に引き延ばし応力が大きく加わる部分に安全装置を設けたものである。

このように設けることにより、カムリングとプランジャの摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、カムリングの回転方向に加わる負荷が比較的小さい状態で安全装置が破断する。

このため、カムリング以外に与えられるダメージを極めて小さくできる。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 〔請求項 4 の手段〕

請求項 4 の手段の安全装置は、カムリングの外周面あるいは内周面の少なくとも一方に形成された切欠溝である。

なお、切欠溝は、V 字、U 字、C 字など形状を限定するものではない。また、切欠溝の長さは、カムリングにおける回転軸方向の端から端まで形成されるもの

であっても良いし、一部のみに形成されるものであっても良い。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、実施例および変形例を用いて説明する。

##### 〔実施例〕

実施例を図1～図4を参照して説明する。

先ず、燃料噴射ポンプの構成を説明する。なお、図1は燃料噴射ポンプの軸方向から見た断面図、図2は燃料噴射ポンプの軸方向に沿う断面図である。

#### 【0015】

燃料噴射ポンプ1は、燃料噴射装置のコモンレールに高圧に圧縮した燃料を送るものであり、フィードポンプ2（図2中では90°展開した状態で開示される）、レギュレータバルブ3、燃料調量弁4（SCV）、高圧ポンプ5によって構成される。

また、燃料噴射ポンプ1のハウジングは、ハウジング本体6、ハウジングカバー7およびシリンダヘッド8から構成される。なお、ハウジング本体6およびハウジングカバー7はアルミニウムによって形成され、シリンダヘッド8は鉄によって形成される。

#### 【0016】

フィードポンプ2は、カムシャフト11によって回転駆動されるトロコイドポンプであり、このトロコイドポンプが駆動されると燃料入口10から吸引した燃料を燃料調量弁4を介して高圧ポンプ5に供給するものである。

なお、カムシャフト11は、エンジンのクランク軸等によって回転駆動されるものである。

#### 【0017】

レギュレータバルブ3は、フィードポンプ2の吐出側と供給側とを連通する燃料通路に配置されてフィードポンプ2の吐出圧が所定圧に上昇すると開弁して、フィードポンプ2の吐出圧が所定圧を超えないようにするものである。

#### 【0018】

燃料調量弁4は、図示しないECU（エンジン・コントロール・ユニットの略

）によってコイルが通電制御されて高圧ポンプ 5 への燃料供給量を制御するものである。

この燃料調量弁 4 が高圧ポンプ 5 への燃料供給量を制御することにより、コモンレールの燃料圧力が制御される。

#### 【0019】

高圧ポンプ 5 は、燃料調量弁 4 から供給された燃料を高圧に圧縮してコモンレールへ供給するものであり、エンジンから伝えられる回転をプランジャ 12 の直線の往復動に変換する回転直線変換装置 13、プランジャ 12 の往復動によって燃料の吸入と圧縮・吐出を行う 1 つまたは複数（この実施例では 2 つ）のプランジャポンプ部 14、プランジャポンプ部 14 の加圧室 15 に燃料を供給する吸入弁 16、加圧室 15 で圧縮された燃料をコモンレールへ向けて吐出する吐出弁 17 を備える。

#### 【0020】

回転直線変換装置 13 は、ハウジングの内部に形成されたカム室 18 の内部に設けられるものであり、偏心回転するエキセンカム 19、このエキセンカム 19 の周囲に装着されたカムリング 21、このカムリング 21 に押し付けられて往復動するプランジャ 12 で構成される。

ここで、カム室 18 は、フィードポンプ 2 から絞り 22a が形成された燃料通路 22 を介して燃料の供給を受けており、カム室 18 に燃料が満たされるようになっている。そして、カム室 18 の余剰の燃料は燃料出口 23 から排出されて図示しない燃料タンクへ戻される。

エキセンカム 19 は、エンジンの回転出力によって回転駆動されるカムシャフト 11 と一体もしくはカムシャフト 11 と結合して設けられた円柱体であり、カムシャフト 11 が回転するとカムシャフト 11 の回転中心に対して偏心回転する。

#### 【0021】

カムリング 21 は、エキセンカム 19 の周囲に装着された筒状の滑り軸受 24（ブッシュ）を介して摺接自在に支持されるものであり、エキセンカム 19 および滑り軸受 24 が挿通配置される貫通穴 21a を備える。

カムリング 21 の外面には、プランジャ 12 と摺接する部分にカムリング平面 21b (摺接面) が設けられている。この実施例では、2つのプランジャ 12 がカムリング 21 を挟んで対向配置されている。このため、カムリング 21 の外面には、一方のプランジャ 12 と摺接するカムリング平面 21b と、他方のプランジャ 12 と摺接するカムリング平面 21b とが対向した位置に形成されている。

#### 【0022】

ここで、プランジャ 12 の端部 (回転中心側の端部) には、傘部 12a (タペット部) が一体に形成されており、その傘部 12a の内面 (回転中心側の面) にはカムリング平面 21b に摺接するプランジャ平面 12b (摺接面) が形成されている。

傘部 12a とシリンダヘッド 8 の間には、スプリング 25 が配置されており、プランジャ平面 12b がカムリング平面 21b に向けて常に押し付けられる。

このスプリング 25 の付勢力と、加圧室 15 からプランジャ 12 が受ける燃料の圧力とによって、カムリング 21 自身の回転が規制されて偏心回転する。

#### 【0023】

一方、プランジャポンプ部 14 は、シリンダヘッド 8 に形成されたシリンダ 8a 内に摺接自在に支持されるプランジャ 12 を備えるものであり、シリンダ 8a 内で往復駆動することにより、プランジャ 12 の先端面とシリンダ 8a で囲まれた加圧室 15 が拡張と縮小を繰り返す。

プランジャ 12 が下降 (回転中心側へ移動) する際は、加圧室 15 の容積が拡張して加圧室 15 の圧力が低下して吐出弁 17 が閉弁するとともに、吸入弁 16 が開弁してフィードポンプ 2 で圧送されて燃料調量弁 4 で調量された燃料が加圧室 15 内へ吸引される。

逆に、プランジャ 12 が上昇 (回転中心とは異なった側へ移動) する際は、加圧室 15 の容積が縮小して加圧室 15 の燃料が加圧されて吸入弁 16 が閉弁する。そして、加圧室 15 で加圧された燃料の圧力が所定圧力に達すると吐出弁 17 が開弁して加圧室 15 で加圧された高圧燃料がコモンレールへ向けて吐出される。

#### 【0024】

次に、回転直線変換装置 13 の作動を図 3 を参照して説明する。

ここで、プランジャ 12 が回転中心側へ下降して加圧室 15 へ燃料を吸入する時を吸入工程とし、逆にプランジャ 12 が吸入弁方向へ上昇して加圧室 15 の燃料を加圧する時を加圧工程とする。

なお、図 3 中において上下 2 つのプランジャ 12 は、上述したように、カムリング 21 を挟んで対向配置されており、 $180^\circ$  位相がずれた状態で駆動される。即ち、一方のプランジャ 12 が吸入工程の時に、他方のプランジャ 12 が加圧工程となる。

#### 【0025】

図 3 の左端に示すように、カムシャフト 11 の回転中心に対して、エキセンカム 19 の回転中心が真下にある時、上側のプランジャ 12 が下死点にあり、下側のプランジャ 12 が上死点にある。この時の回転角度  $\theta$  を  $0^\circ$  とする。

カムシャフト 11 が図 3 中左回転すると、カムシャフト 11 の回転に伴いエキセンカム 19 およびカムリング 21 が偏心回転する。

すると、カムリング 21 の上側のカムリング平面 21b に当接する上側のプランジャ 12 が、下死点から上死点へ移動を開始する。カムシャフト 11 の回転角度  $\theta$  が  $0^\circ < \theta < 180^\circ$  の範囲にある時、上側のプランジャ 12 は加圧工程となり、シリンダ 8a 内を下死点から上死点までストロークする。

一方、下側のプランジャ 12 は、カムシャフト 11 の回転角度  $\theta$  が  $0^\circ < \theta < 180^\circ$  の範囲にある時、吸入工程となり、シリンダ 8a 内を上死点から下死点までストロークする。

#### 【0026】

上側のプランジャ 12 が加圧工程の時、上側のプランジャ 12 には、スプリング 25 の付勢力と、加圧室 15 で加圧される燃料の圧力とにより、カムリング方向へ大きな力が加わる。

一方、下側のプランジャ 12 が吸入工程の時、下側のプランジャ 12 には、スプリング 25 の付勢力により、カムリング方向へ大きな力が加わる。

即ち、加圧工程中のプランジャ 12 によるカムリング方向の付勢力は、吸入工程中のプランジャ 12 によるカムリング方向の付勢力より大きい。

## 【0027】

ここで、カムリング 21 に形成された 2 つのカムリング平面 21b は非平行に形成され、2 つのプランジャ 12 はストローク方向の中心軸が平行（同芯を含む）になっている。そのため、2 つのプランジャ 12 に加わる力に大小がある時、より大きな力が加わるプランジャ平面 12b とカムリング平面 21b とが面接触する。

従って、上側のプランジャ 12 が加圧工程の時は、上側のプランジャ平面 12b と上側のカムリング平面 21b とが面接触し、下側のプランジャ平面 12b と下側のカムリング平面 21b との間には所定の角度が形成され、下側のプランジャ平面 12b と下側のカムリング平面 21b との隙間へカム室 18 に満たされた燃料が流入する。

## 【0028】

図 3 に示すように、カムシャフト 11 の回転角度  $\theta$  が  $\theta = 180^\circ$  となると、上側のプランジャ 12 は上死点に達し、下側のプランジャ 12 は下死点に達する。そのため、上側のプランジャ 12 は加圧工程を終了し、下側のプランジャ 12 は吸入工程を終了する。

## 【0029】

カムシャフト 11 の回転角度  $\theta$  が  $180^\circ < \theta$  となると、上述した  $0^\circ < \theta < 180^\circ$  とは逆に、上側のプランジャ 12 が吸入工程へ移行し、下側のプランジャ 12 が加圧工程へ移行する。

そのため、加圧工程を行う下側のプランジャ平面 12b と下側のカムリング平面 21b とが面接触し、上側のプランジャ平面 12b と上側のカムリング平面 21b との間には所定の角度が形成され、上側のプランジャ平面 12b と上側のカムリング平面 21b との隙間へカム室 18 に満たされた燃料が流入する。

そして、カムシャフト 11 の回転角度  $\theta$  が  $\theta = 360^\circ$  となると、カムシャフト 11 は 1 回転した初期の状態（ $\theta = 0^\circ$ ）となり、上記の作動を繰り返す。

## 【0030】

## 〔実施例の特徴〕

上述したように、吸入工程中では、プランジャ平面 12b とカムリング平面 2

1b との摺接面には隙間が生じて、カム室 18 に満たされた燃料が隙間に流入するようになっている。

しかし、「発明が解決しようとする課題」の項でも説明したように、カムリング平面 21b とプランジャ平面 12b との摺接面に何らかの理由によって水が入った場合、摺接面が貧潤滑になり、摺接面に焼付が発生する可能性がある。

カムリング 21 を偏心回転させるエキセンカム 19 は、エンジンの出力によって駆動されるものであるため、摺接面に焼付が発生すると、その焼付部分を伝わってエンジンの強大な回転トルクがプランジャ 12 に伝わり、プランジャ 12 が破損してしまう。プランジャ 12 が破損すると、その破片がカムリング 21 と、そのカムリング 21 の周囲を覆うハウジング本体 6 との隙間に押し込まれてハウジング本体 6 が破損する可能性がある。

#### 【0031】

そこで、この実施例のカムリング 21 には、図 1 に示すように、回転方向に所定以上の負荷（正常運転時に加わる負荷よりも少量大きな負荷：少なくともカムリング 21 の周囲を覆うハウジング本体 6 の破損強度より小さい負荷）が加えられた時に破断する安全装置 26 が設けられている。

この安全装置 26 は、大きな回転負荷が加わった場合に意図的に破断するように設けた強度の弱い構造箇所であり、この実施例に示す安全装置 26 は、カムリング 21 の外周面に形成した断面 V 字形の切欠溝である。この切欠溝は、回転軸方向の端から端まで形成されるものであるが、一部のみに形成しても良い。

#### 【0032】

この実施例の安全装置 26 は、カムリング 21 とプランジャ 12 との摺接面でない部分で、且つカムリング 21 とプランジャ 12 との摺動抵抗が増大した際（焼付などが生じた場合）に引き延ばし応力が大きく加わる部分に設けられている。

また、この実施例では、2つのプランジャ 12 のどちらかが焼き付いても引き延ばし応力によって安全装置 26 が破断するように、図 1 に示すようにカムリング 21 の対向位置に安全装置 26 を 2 つ設けている。

#### 【0033】

図 4 を参照して、カムリング平面 2 1 b とプランジャ平面 1 2 b との摺接面に焼付が発生した場合における作動を説明する。

上述したように、プランジャ 1 2 の吸入工程時では、カムリング平面 2 1 b とプランジャ平面 1 2 b とに隙間が生じて燃料が流入する。この隙間に水が何らかの理由で入り、プランジャ 1 2 が加圧工程へ移行すると、摺接面が貧潤滑になり、摺接面に焼付が発生する。

エキセンカム 1 9 は、エンジンの出力によって駆動されるものであるため、加圧工程中に焼付が発生（図 4 の左から 2 つ目の図参照）しても偏心回転する。即ち、図 4 中矢印 A に示す部分が摺接不能になってもエキセンカム 1 9 は回転する。すると、カムリング 2 1 の図 4 中符号 B に示す部分に「正常時よりも大きい引き延ばされる力」が加わり、カムリング 2 1 の図 4 中符号 C に示す部分に「正常時よりも大きい圧縮される力」が加わる。

#### 【 0 0 3 4 】

カムリング 2 1 の図 4 中符号 B に示す部分に「正常時よりも大きい引き延ばされる力」が加わることにより、カムリング 2 1 に設けられた安全装置 2 6 が破断する。すると、カムリング 2 1 が開いてカムリング 2 1 の内径が大きくなるため、カムリング 2 1 の内周でエキセンカム 1 9 が空回りする。

この結果、エキセンカム 1 9 の回転トルクはカムリング 2 1 に伝わらなくなり、プランジャ 1 2 に大きな負荷が加わる不具合がない。

#### 【 0 0 3 5 】

##### 〔実施例の効果〕

上述したように、カムリング 2 1 とプランジャ 1 2 の摺接面（具体的には、カムリング平面 2 1 b とプランジャ平面 1 2 b との摺接面）に水等が入って摺接面が貧潤滑になり、摺接面に焼付等が発生して摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、エンジンから受ける強大な回転トルクがカムリング 2 1 に加わり、カムリング 2 1 の安全装置 2 6 が破断し、カムリング 2 1 が開いてカムリング 2 1 の内周でエキセンカム 1 9 が空回りする。この結果、エキセンカム 1 9 の回転トルクはカムリング 2 1 に伝わらなくなり、プランジャ 1 2 等に大きな負荷が加わることが防がれる。

このため、燃料噴射ポンプ 1 に生じる損傷を最小に抑えることができる。

#### 【0036】

具体的には、プランジャ 12 の破損が防がれる。このため、プランジャ 12 が破損して、その破片がカムリング 21 と、カムリング 21 を覆うハウジング本体 6 との隙間に押し込められて、ハウジング本体 6 が破損して燃料が外部へ洩れ出ることがない。このため、カムリング 21 とハウジング本体 6 の隙間を大きくする必要がなく、燃料噴射ポンプ 1 の体格を大きくしなくて済む。

また、破断はカムリング 21 のみであり、プランジャ 12、それを支持するシリンダヘッド 8、カムリング 21 に与えられる負荷が小さいため、修理費用を低く抑えることができる。

#### 【0037】

また、この実施例では、引き延ばし応力が大きく加わる部分に安全装置 26 を設けたため、カムリング 21 とプランジャ 12 の摺接面に大きなスラスト抵抗が生じた場合、カムリング 21 の回転方向に加わる負荷が比較的小さい状態で安全装置 26 が破断する。このため、カムリング 21 以外に与えられるダメージを極めて小さくできる。

#### 【0038】

##### 〔変形例〕

上記の実施例では、安全装置 26 を V 字形の切欠溝として設けた例を示したが、U 字形、C 字形など他の形状の切欠溝によって安全装置 26 を設けても良い。また、安全装置 26 としての切欠溝をカムリング 21 の外周面に形成した例を示したが、カムリング 21 の内周面に形成しても良い。また、外周面と内周面の両方に設けても良い。

#### 【0039】

上記の実施例では、安全装置 26 を切欠溝として設けた例を示したが、カムリング 21 の外周面と内周面の厚みを薄く設けた薄肉部で構成しても良い。この薄肉部は、カムリング 21 における回転軸方向の端から端まで形成されるものであっても良いし、一部のみ形成されるものであっても良い。

また、カムリング 21 の外周面と内周面を貫通した 1 つあるいは複数の貫通穴

によって安全装置 26 を設けても良い。

#### 【0040】

上記の実施例では、安全装置 26 を引き延ばし応力が加わる位置に設けたが、圧縮応力が加わる位置に設けて、圧縮応力で破断するようにしても良い。即ち、安全装置 26 は、カムリング 21 の回転方向にかかる負荷によって破断するものであれば、どこに設けても良い。

上記の実施例では、燃料噴射ポンプ 1 の回転直線変換装置 13 に本発明を適用したが、エキセンカム 19 とカムリング 21 を用いてプランジャ 12 を往復動させる他の回転直線変換装置 13 に本発明を適用しても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

燃料噴射ポンプの軸方向から見た断面図である（実施例）。

##### 【図 2】

燃料噴射ポンプの軸方向に沿う断面図である（実施例）。

##### 【図 3】

回転直線変換装置の作動説明図である（実施例）。

##### 【図 4】

カムリングとプランジャに焼付等が生じた場合の作動説明図である（実施例）。

。

##### 【図 5】

回転直線変換装置を軸方向から見た断面図である（従来例）。

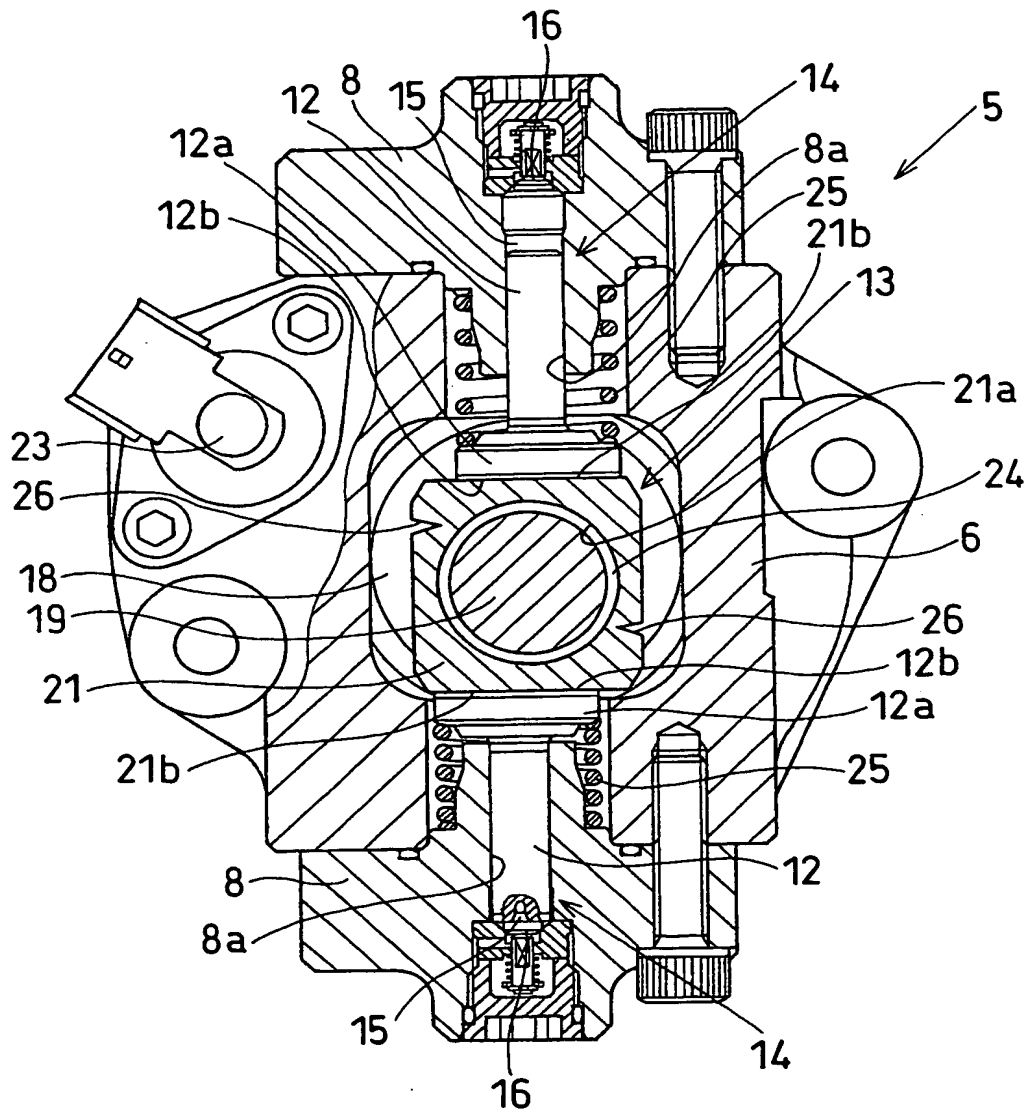
#### 【符号の説明】

- 1 燃料噴射ポンプ
- 5 高圧ポンプ
- 6 ハウジング本体（カムリングの周囲でカム室を形成するハウジング）
- 11 カムシャフト
- 12 プランジャ
- 12b プランジャ平面
- 13 回転直線変換装置

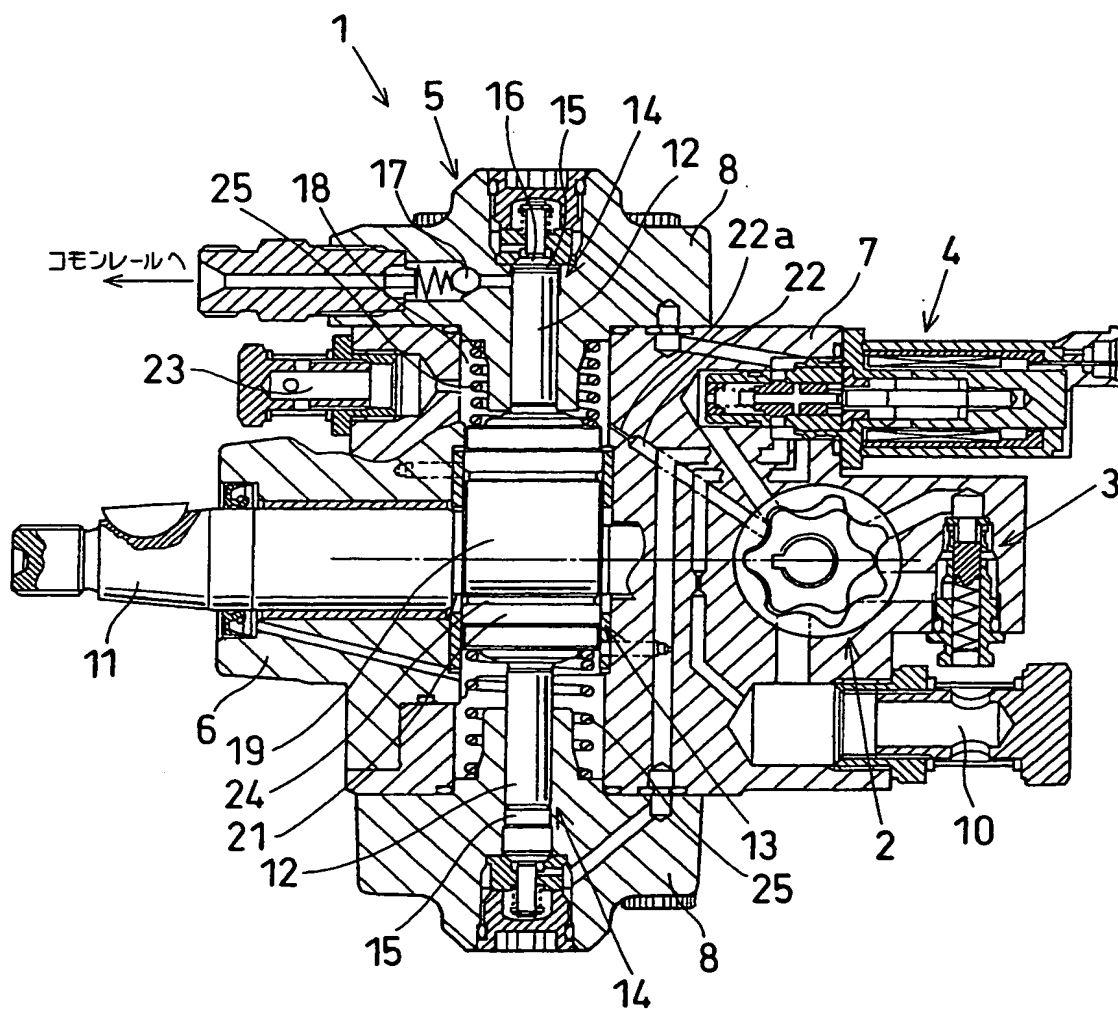
- 1 4 プランジャポンプ部
- 1 5 加圧室
- 1 6 吸入弁
- 1 8 カム室
- 1 9 エキセンカム
- 2 1 カムリング
- 2 1 b カムリング平面
- 2 6 安全装置（切欠溝）

【書類名】 図面

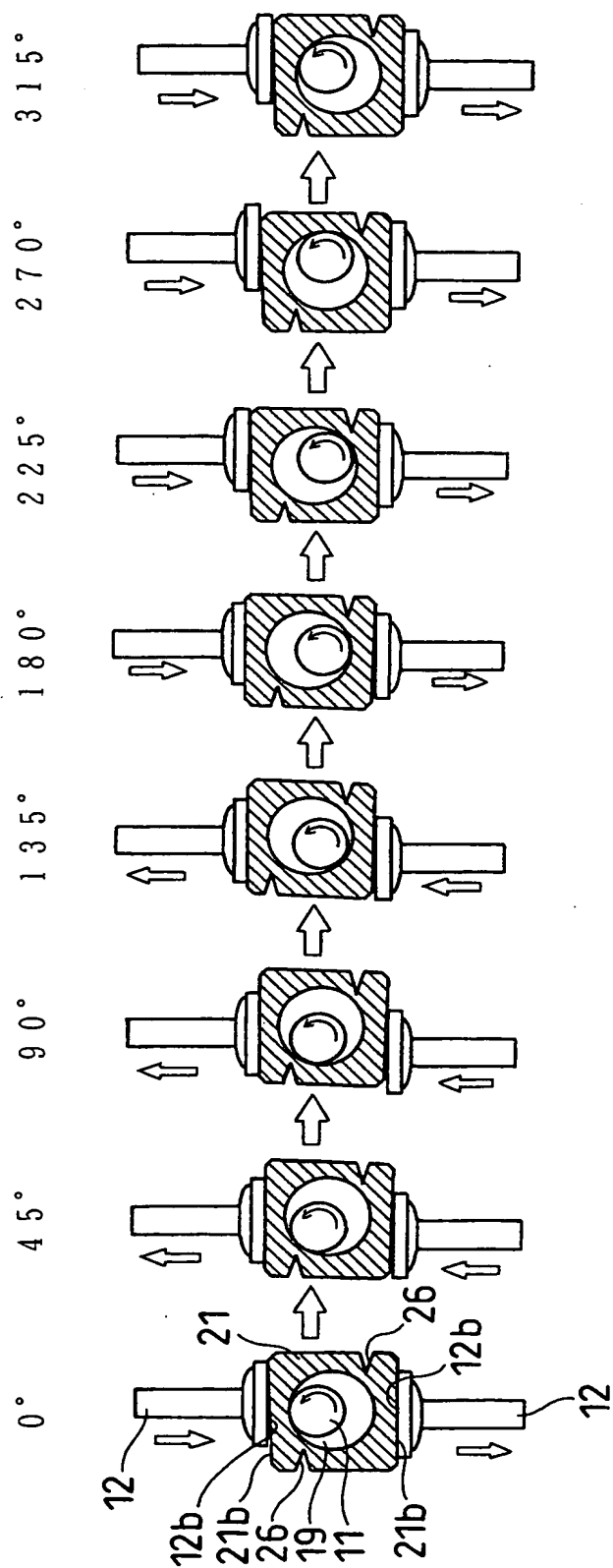
【図 1】



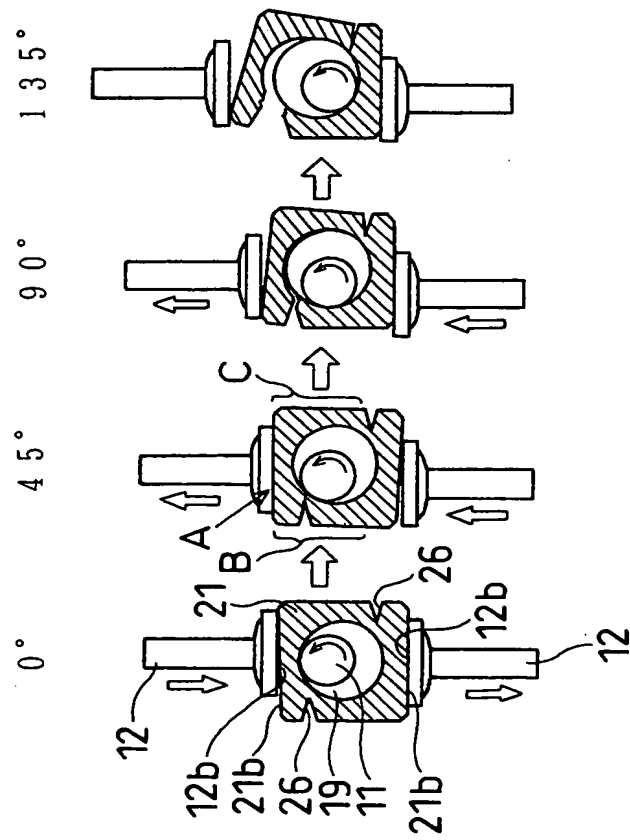
【図 2】



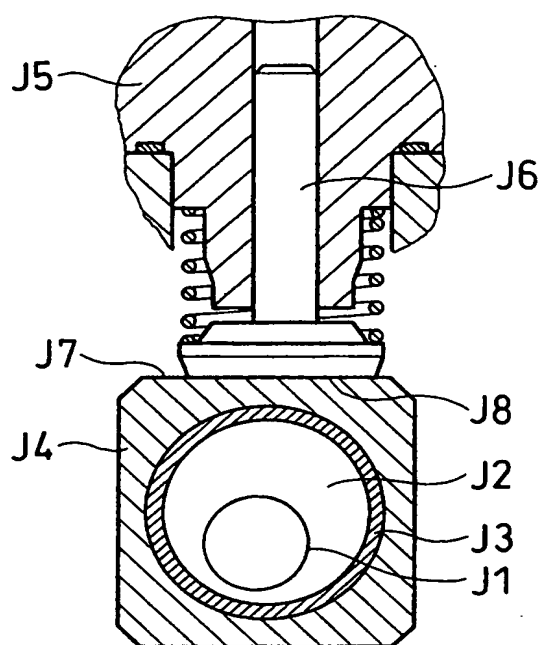
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カムリングとプランジャの摺接面に水が入って摺接面が貧潤滑になると、エキセンカムに伝わるエンジンの強大なトルクがプランジャに伝わり、プランジャが破損してしまう。プランジャが破損すると、その破片がカムリングとハウジングの隙間に押し込まれて、ハウジングが破損する可能性がある。

【解決手段】 カムリング 21 とプランジャ 12 の摺接面に水が入って摺接面が貧潤滑になった場合、カムリング 21 に設けた安全装置 26 が破断する。すると、カムリング 21 が開いてエキセンカム 19 が空回りするため、エキセンカム 19 に伝わるエンジンの強大なトルクはプランジャ 12 に伝わらなくなる。このため、プランジャ 12 の破損が防がれ、ハウジング本体 6 の破損を招かない。この結果、カムリング 21 とハウジング本体 6 の隙間を大きくする必要がなく、燃料噴射ポンプの体格を小型化できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 9 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー